

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-054591

(43)Date of publication of application : 26.02.1999

(51)Int.Cl.

H01L 21/68
H01L 21/02

(21)Application number : 09-224369

(71)Applicant : TEXAS INSTR JAPAN LTD

(22)Date of filing : 06.08.1997

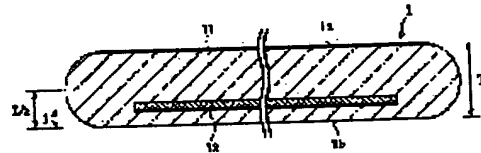
(72)Inventor : NUKAGA TOSHIKI
NAKANE HIDEO

(54) DUMMY WAFER AND METHOD OF USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make it possible to use a long life dummy wafer comprising of an electrical insulation material used for a semiconductor manufacturing process provided by a capacitance sensor and an electrostatic chuck.

SOLUTION: A dummy wafer 1 comprises a conductive plate 12 embedded in an insulation substrate 11 consisting of an electrical insulation material. The conductive plate 12 embedded near the back face 1b of the dummy wafer 1 improves a detective sensitivity of the capacitance sensor, and increases a holding strength of the electrostatic chuck as well. A dummy wafer also comprises conductive materials dispersed in the parent material consisting of an electrical insulation material.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-54591

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月26日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 1 L 21/68
21/02

識別記号

F I

H 0 1 L 21/68
21/02

A
B

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-224369

(22) 出願日 平成9年(1997) 8月6日

(71) 出願人 390020248

日本テキサス・インスツルメンツ株式会社
東京都港区北青山3丁目6番12号 青山富士ビル

(72) 発明者 額賀 利明

茨城県稲敷郡美浦村木原2355番地 日本テキサス・インスツルメンツ株式会社内

(72) 発明者 中根 秀雄

茨城県稲敷郡美浦村木原2355番地 日本テキサス・インスツルメンツ株式会社内

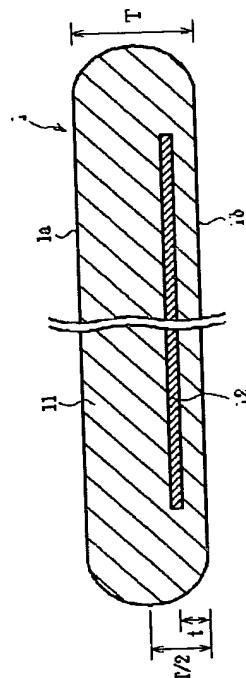
(74) 代理人 弁理士 佐々木 聖孝

(54) 【発明の名称】 ダミーウェハ及びその使用方法

(57) 【要約】

【課題】 静電容量式センサーや静電チャックを備えた半導体製造プロセスに、電気絶縁体で構成した長寿命のダミーウェハを使用できるようにする。

【解決手段】 電気絶縁材料からなる絶縁基材11中に導電板12を埋め込んでダミーウェハ1を構成する。導電板12は、ダミーウェハ1の裏面1bに近い位置に埋め込んで、静電容量式センサーによる検出感度を向上させるとともに、静電チャックによる保持力を大きくする。電気絶縁材料からなる母材中に導電材料を分散させてダミーウェハを構成することもできる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 主として電気絶縁性材料からなるダミーウェハであって、その厚み方向中心部と一方のウェハ面との間の領域に導電層が埋め込まれている、ダミーウェハ。

【請求項2】 前記一方のウェハ面の反対側のウェハ面が鏡面仕上げされている、請求項1に記載のダミーウェハ。

【請求項3】 前記ダミーウェハの厚みを T とした時、前記導電層が、前記一方のウェハ面から $T/2 > t \geq T/20$ の距離 t の位置に埋め込まれている、請求項1又は2に記載のダミーウェハ。

【請求項4】 請求項1～3のいずれか1項に記載したダミーウェハの使用方法であって、前記一方のウェハ面の側に近接配置した静電容量式センサーにより、そのセンサーと前記導電層との間の静電容量の変化を検出する、ダミーウェハの使用方法。

【請求項5】 電気絶縁性材料からなる母材中に導電性物質を分散させて構成したダミーウェハ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体製造プロセスにおいて用いられるダミーウェハ及びその使用方法に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体製造プロセスにおいて、例えば、プラズマエッチング装置、CVD装置、スパッタリング装置等の各種処理装置の稼働テスト、バッチ処理時のウェハの枚数合わせ、ローディング効果対策等のために、実際のICパターンが形成されていないダミーウェハが用いられる。また、プラズマCVD装置等の各種プラズマ装置の反応室のクリーニングをプラズマクリーニングで行う場合に、例えば、基板保持電極をプラズマから保護するためにもダミーウェハが用いられる。

【0003】このダミーウェハには、従来、シリコンウェハが一般的に用いられて来たが、同じダミーウェハを繰り返し使用してコストダウンを図るという点では、シリコンウェハは比較的脆いためにその耐久性が低く、このため、使用可能回数が少ないという欠点があった。そこで、石英やサファイア等のセラミック材料からなるダミーウェハが製作され、寿命延長でのコスト低減がなされている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、石英やサファイア等の電気絶縁性の材料で構成したダミーウェハには、次のような問題があった。

【0005】即ち、近年、エッチング、CVD、スパッタリング等の各工程へウェハを搬送する搬送ロボット等に、ウェハの有無やウェハセッティングの善し悪しをチェックするための静電容量式のセンサーを備えたものが

多くなっている。ところが、この静電容量式センサーは、対象物とセンサーとの間の静電容量の微小変化を測定して、対象物を検知するものであるため、検知対象物が、金属等の導電体や精々シリコン等の半導体に限られ、上述したような電気絶縁性の材料で構成したダミーウェハを用いると、その検知ができずに、センサーが検知エラーを発生する場合がしばしばあった。

【0006】また、ウェハを保持するために、反応室内の基板支持台や搬送系に静電チャックを用いる場合が多くなっている。静電チャックは、例えば、基板支持台の上に誘電体層を設け、基板支持台とウェハの間に電圧を印加して、両者の間に発生したクーロン力によりウェハを吸着保持する機構である。従って、電気絶縁性の材料で構成したダミーウェハは、この静電チャックでは保持することができなかった。

【0007】そこで、この静電チャックの問題を解決するために、ダミーウェハを、プラズマの電界によって帯電する帯電体とこの帯電体を覆う被覆材の二重構造にしたプラズマ装置用ダミーウェハが提案されている（特開平9-45751号公報）。

【0008】この構造によれば、例えば、電気絶縁体である被覆材の内部に、帯電体として導電体を埋め込むことにより、プラズマの電界中で帯電体に静電荷が溜まって、帯電体が帯電するので、これを静電チャックにより吸着保持することができる。

【0009】しかし、この構造では、導電体が、ダミーウェハの厚み方向のほぼ中心部に埋め込まれるので、このダミーウェハを、上述した静電容量式センサーに近接配置しても、ダミーウェハの導電体部分はセンサーから比較的遠い位置に有るため、センサーによる検出感度が悪く、この結果、誤検出を招く虞が多分に有った。

【0010】そこで、本発明の目的は、主として電気絶縁性の材料からなり、且つ、静電容量式センサーによる確実な検知が可能な構造のダミーウェハ及びその使用方法を提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決する本発明のダミーウェハは、主として電気絶縁性材料からなるダミーウェハであって、その厚み方向中心部と一方のウェハ面との間の領域に導電層が埋め込まれている。

【0012】また、本発明のダミーウェハの使用方法是、前記一方のウェハ面の側に近接配置した静電容量式センサーにより、そのセンサーと前記導電層との間の静電容量の変化を検出する。

【0013】また、本発明の別の態様では、ダミーウェハを、電気絶縁性材料からなる母材中に導電性物質を分散させて構成している。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明を好ましい実施の形態に従い説明する。

【0015】〔第1の実施の形態〕図1に、本発明の第1の実施の形態によるダミーウェハの概略断面図を示す。ダミーウェハ1は、例えば、石英や、サファイアその他のアルミナ(Al_2O_3)類、窒化アルミニウム(AlN)等の電気絶縁性のセラミック材料からなる絶縁基材11中に、例えば、アルミニウム(Al)、炭化ケイ素(SiC)、カーボングラファイト等の導電材料からなる、厚みが $1\mu m$ ~数十 μm 、例えば、厚み $10\mu m$ 程度の導電板12が埋め込まれて、導電層が形成されている。

【0016】この時、図示の如く、導電板12は、ダミーウェハ1の一方のウェハ面1bに近い側の領域に埋め込まれている。

【0017】即ち、ダミーウェハ1の厚みを T (例えば、6インチウェハの場合、約 $0.6mm$ 、8インチウェハの場合、約 $0.75mm$)とした時、導電板12は、ウェハ面1bからの距離 t が、例えば、 $T/2 > t \geq T/20$ の範囲、より好ましくは、 $T/3 \geq t \geq T/10$ の範囲の位置に埋め込まれている。この導電板12を埋め込む位置は、ウェハ面1bにできるだけ近いのが好ましいが、あまり近過ぎると、導電板12とウェハ面1bとの間の絶縁基材11が薄くなり過ぎて、例えば、CVDやスパッタリング後にダミーウェハ1の再生のために施す、SPM(sulfuric acid-hydrogen peroxide mixture)液を用いた所謂ピラナークリーンの際、その部分の絶縁基材11が破れて、導電板12が損傷を受ける虞がある。なお、これを確実に防止することを考えると、その部分における絶縁基材11の膜厚、即ち、ウェハ面1bと導電板12との距離 t は、 $0.1 \sim 0.2mm$ 程度有るのが好ましい。

【0018】導電板12に近い側のウェハ面1bは、ダミーウェハ1の裏面であり、搬送ロボットの静電容量式センサーに近接して配置される面であるとともに、各種処理装置において基板支持台等に載置される面である。一方、導電板12から遠い側のウェハ面1aは、ダミーウェハ1の表面又は主面であり、例えば、各種処理装置において反応ガスやプラズマ等に直接曝される面である。従って、この表面側のウェハ面1aは、反応ガスやプラズマ等によるダメージを低減するために、鏡面仕上げされているのが好ましい。なお、裏面側のウェハ面1bも同様に鏡面仕上げされても良いが、その場合には、ダミーウェハ1の表裏を識別するための何らかの手段、例えば、印刷によるマークや刻印等を設ける必要が有る。

【0019】このダミーウェハ1は、例えば、図2に示すようにして製造される。

【0020】即ち、絶縁基材11を、比較的厚い表面側基材11aとそれより薄い裏面側基材11bとで構成し、それらの間に導電板12を挟み込んで、接着剤による接着又は熱圧着によりそれらを互いに接合する。この

時、表面側基材11aと裏面側基材11bの一方又は両方の接合面に、導電板12を収容するための凹部を設けても良い。

【0021】図3に、このダミーウェハを、静電容量式センサーを備えた搬送ロボットに載置した状態を示す。

【0022】搬送ロボット2は、例えば、ウェハを収容するための凹部21の底面に静電容量式センサー3を備えている。ダミーウェハ1等のウェハは、凹部21の一方の壁面21aに設けられた傾斜面の作用により、他方の垂直壁面21bに当接して位置決めされた状態で凹部21内に収容される。また、各ウェハは、凹部21底面の静電容量式センサー3に接触しないように、傾斜壁面21aの途中位置で、全体に少し斜めに傾いた状態で保持される。

【0023】ダミーウェハ1は、その裏面側のウェハ面1bを下にした状態でこの搬送ロボット2に載置される。従って、ダミーウェハ1内の導電板12(図1参照)と静電容量式センサー3との距離が近くなって、その検知を確実に行うことができる。

【0024】以上に説明したように、この第1の実施の形態によるダミーウェハ1では、その裏面側のウェハ面1bに近い側の領域に導電板12を埋め込んでいるので、例えば、搬送ロボット2に備えられた静電容量式センサー3による検出感度が向上し、ダミーウェハ1の検知を確実に行うことができる。

【0025】また、この第1の実施の形態のダミーウェハ1は、静電チャックによる保持が可能であり、その場合でも、導電板12が、ダミーウェハ1の裏面側のウェハ面1bに近い側の領域に埋め込まれているので、静電チャックによる保持力が大きくなるという効果がある。

【0026】これらの結果、主として電気絶縁性の材料からなる長寿命のダミーウェハを、静電容量式センサーや静電チャックを備えた半導体製造プロセスにも好適に使用することが可能となり、ひいては、そのプロセスにより製造される半導体装置の製造コストを下げることができる。

【0027】例えば、実際にシリコン製のダミーウェハと本発明によるセラミック製のダミーウェハの使用可能回数を夫々調べたところ、シリコン製のダミーウェハでは、 $20 \sim 30$ 回程度の使用が限度であったのに対し、本発明によるセラミック製のダミーウェハでは、 $1500 \sim 2000$ 回程度の使用が可能であった。

【0028】〔第2の実施の形態〕図4に、本発明の第2の実施の形態によるダミーウェハを示す。

【0029】このダミーウェハ4は、例えば、酸化シリコン(SiO_2)、 Al_2O_3 、 AlN 等の電気絶縁性のセラミック材料に、 Al 、 SiC 、カーボングラファイト等の導電材料を練り込んだ後、それを焼き固めて構成されている。

【0030】従って、電気絶縁性材料からなる母材中に

導電性物質が分散した状態で存在するため、静電容量式センサーによる検出感度が高く、また、静電チャックによる保持も好適に行える。

【0031】この導電材料の混入量は、10～20wt%程度であるのが好ましい。この混入量があり少な過ぎると、静電容量式センサーによる検出感度が低くなり過ぎる虞があり、一方、混入量があり多過ぎると、相対的に電気絶縁性材料の量が少なくなり過ぎて、反応ガスやプラズマに対する耐性が低下し過ぎる虞が生じる。

【0032】なお、この第2の実施の形態のダミーウェハ4において、導電材料として金属を用いる場合には、上述したA1のように、金属汚染の原因となり難いものを用いるのが好ましい。

【0033】また、図4では、ダミーウェハ4の全体にほぼ均一に導電性物質が分布した構成を示しているが、例えば、ダミーウェハ4の裏面側ほど導電性物質の分布量が多くなるように、導電性物質の分布量に変化を持たせても良い。

【0034】〔第3の実施の形態〕図5に、本発明の第3の実施の形態として、上述した第2の実施の形態の構成において、導電性物質の分布量に変化を持たせるための一例を示す。

【0035】この第3の実施の形態によるダミーウェハ5は、導電性物質の分布密度が低い表面側基板5aと導電性物質の分布密度が高い裏面側基板5bとを互いに貼り合わせて構成されている。

【0036】このように構成することにより、例えば、反応ガスやプラズマ等に曝される表面側では導電性物質が少なく、静電容量式センサーや静電チャックの電極に近接される裏面側では導電性物質が多いダミーウェハ5を簡便に得ることができる。なお、表面側基板5aは、導電性物質を実質的に全く含有していても良い。

【0037】この第3の実施の形態の構成によれば、ダミーウェハ5の表面側に導電性物質が少ない又は存在しないので、この表面側における反応ガスやプラズマ等に対する耐性を高くすることができ、また、導電性物質による汚染の問題も軽減又は無くすることができる。一方、ダミーウェハ5の裏面側は導電性物質を多く含有しているので、静電容量式センサーによる検出感度が高く、ま

た、静電チャックによる保持力も大きくなる。

【0038】更に、絶縁体ウェハの裏面に導電体を貼り付けてダミーウェハを構成する場合に比較して、この第3の実施の形態のダミーウェハ5では、裏面側基板5bも、反応ガスやプラズマ等に対し或る程度の耐性を有しているため、ダミーウェハ全体としての寿命が向上し、使用可能回数が増える。

【0039】

【発明の効果】本発明においては、主として電気絶縁性材料からなるダミーウェハの厚み方向中心部と一方のウェハ面との間の領域に導電層を埋め込んでいるので、例えば、搬送ロボットに備えられた静電容量式センサーによるダミーウェハの検知を確実に行うことができ、また、静電チャックによる保持も好適に行うことができる。この結果、静電容量式センサーや静電チャックを備えた半導体製造プロセスにおいても、主として電気絶縁性材料からなる長寿命のダミーウェハを使用することが可能となり、そのプロセスで製造される半導体装置のコストダウンを達成することができる。

【0040】また、本発明の別の態様に従い、電気絶縁性材料からなる母材中に導電性物質を分散させて構成したダミーウェハによっても、同様の効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態によるダミーウェハの概略断面図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態によるダミーウェハの製造方法を示す概略図である。

【図3】静電容量式センサーを備えた搬送ロボットにダミーウェハを載置した状態を示す概略断面図である。

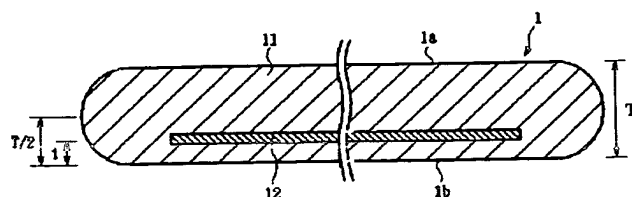
【図4】本発明の第2の実施の形態によるダミーウェハの一部破断斜視図である。

【図5】本発明の第3の実施の形態によるダミーウェハの一部破断斜視図である。

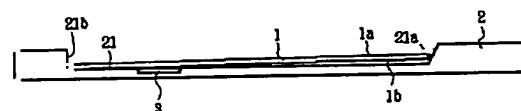
【符号の説明】

1、4、5…ダミーウェハ、1a、1b…ウェハ面、2…搬送ロボット、3…静電容量式センサー、5a…表面側基板、5b…裏面側基板、11…絶縁基材、11a…表面側基材、11b…裏面側基材、12…導電板

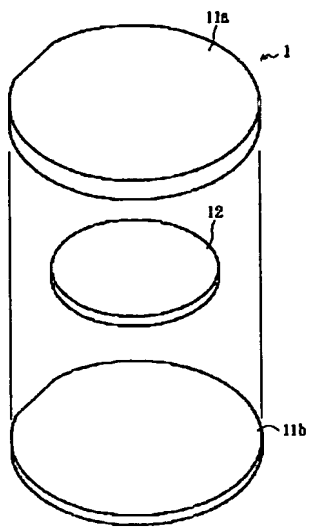
【図1】



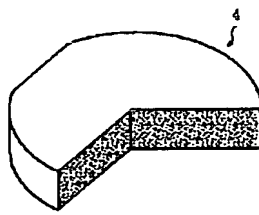
【図3】



【図2】



【図4】



【図5】

